

STUDI BIOEKOLOGI NYAMUK *Anopheles sundaicus* DI DESA SUKARESIK KECAMATAN SIDAMULIH KABUPATEN CIAMIS

Pandji Wibawa Dhewantara*, Endang Puji Astuti dan Firda Yanuar Pradani

Loka Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (P2B2) Ciamis

* E-mail: panji@litbang.depkes.go.id

BIOECOLOGY STUDY OF *Anopheles sundaicus* IN SUKARESIK VILLAGE OF SIDAMULIH CIAMIS

Abstract

*Sukaresik village Sidamulih Sub-District Ciamis remains as an area with high risk malaria in West Java. Studying vector bioecology on a region is important to support vector and disease control. A spot-survey study had been conducted during September-November 2011 in order to obtain vector bioecology information in Sukaresik village, Ciamis, i.e breeding sites distribution, vector density, and longevity of *Anopheles sundaicus*. Potential breeding sites were plotted and its environmental variables, i.e altitude, salinity, water temperature, pH, and water level were measured. Larval collected by dipper and adult mosquitos were captured using human-landing collection which consisted of 12-h (18:00-06:00) indoor and outdoor human-landing captures. Ovary dissection was assigned to female *Anopheles sundaicus* to measure its longevity. Man-Biting Rate and Man-Hour Density were calculated based on WHO formula. Result shows that there were six potential breeding sites consisted of unproductive fishpool and rice field on 34-46 m asl, salinity 0-0.1‰, water temperature 28-33°C, pH 7, and water level 50-200 cm. A total of 1,012 *An. sundaicus* were caught during the study. Man-biting rate of *An. sundaicus* was 1.98 per person per night and its man-hour density was 2.98 per person per hour. Peak landing time of *An. sundaicus* was between 00.00-04.00; parity rate of dissected 547 female *An. sundaicus* was 66%; daily survival rate was 0.871; and its longevity was up to 7 days.*

Keywords: *bioecology, vector, malaria, An. sundaicus, Ciamis*

Abstrak

Desa Sukaresik Kecamatan Sidamulih Kabupaten Ciamis masih menjadi salah satu daerah dengan risiko malaria yang cukup tinggi di Jawa Barat. Sebagai bagian dari upaya pengendalian vektor dan malaria, informasi bioekologi vektor malaria sangat penting untuk dipahami. Sebuah studi dengan desain *spot survey* telah dilakukan di Desa Sukaresik, Kecamatan Sidamulih, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat pada bulan September-November 2011. Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh informasi bioekologi vektor malaria mencakup sebaran tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* spp, kepadatan, dan longevitas nyamuk *Anopheles sundaicus*. Pengamatan tempat perkembangbiakan dilakukan untuk mengetahui keberadaan larva *Anopheles* spp dan karakteristik lingkungannya. Penangkapan larva dilakukan dengan menggunakan *dipper*, sedangkan penangkapan nyamuk dilakukan dengan umpan orang di dalam dan

Submit : 01-05-2012 Review : 15-05-2012 Review : 15-05-2012 revisi : 18-06-2012

luar rumah pada pukul 18.00-06.00. Penangkapan nyamuk dilakukan sebanyak 10 kali di tiga rumah oleh enam orang kolektor. Pembedahan ovarium nyamuk *An. sundaicus* betina dilakukan untuk mengetahui longevidas nyamuk. Kepadatan nyamuk dinyatakan oleh *Man-Biting Rate* (MBR) dan *Man-Hour Density* (MHD) dihitung menggunakan persamaan WHO. Hasil menunjukkan adanya larva *Anopheles* spp di enam lokasi yang tersebar di Desa Sukaresik. Karakteristik lingkungan habitat berupa tambak terbenkakai dan sawah tadah hujan pada ketinggian 34-46 mdpl, rata-rata salinitas 0-0,1‰, suhu air 28-33°C, pH 7, dan tinggi muka air mencapai 50-200 cm. Jumlah nyamuk *An. sundaicus* yang mengigit per orang per malam (MBR) sebesar 1,98 ekor, sedangkan rata-rata kepadatan nyamuk per jam (MHD) *An. sundaicus* sebesar 2,98 ekor/orang. Puncak aktivitas menggigit terjadi pada pukul 00.00-04.00; proporsi parus mencapai 66% dengan peluang hidup harian sebesar 0,871. Umur relatif populasi mencapai 7 hari.

Kata Kunci: bioekologi, vektor, malaria, *An.sundaicus*, Ciamis

PENDAHULUAN

Kabupaten Ciamis adalah salah satu daerah yang mempunyai risiko malaria yang cukup tinggi di Jawa Barat. Prevalensi malaria di Kabupaten Ciamis (0,26%) lebih tinggi dari rerata Provinsi Jawa Barat (0,23 persen).⁽¹⁾ Data Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat menyatakan *Annual Parasite Incidence* (API) sebesar 1,423‰ di tahun 2005, 0,8‰ (2006), 0,665‰ (2007), 0,582‰. (2008) dan menurun menjadi 0,3‰ pada tahun 2009. Pada tahun 2010, API malaria di Provinsi Jawa Barat menjadi 0,43‰. ⁽²⁾ Meskipun terjadi penurunan API dari tahun ke tahun, kasus malaria baru di daerah masih terjadi khususnya di Kabupaten Ciamis. Namun, tidak semua desa di Kabupaten Ciamis ditemukan adanya kasus-kasus baru malaria. Salah satu desa yang memiliki kasus malaria tertinggi di Kabupaten Ciamis adalah Desa Sukaresik, Kecamatan Sidamulih, Kabupaten Ciamis.

Data Dinas Kesehatan Kabupaten Ciamis mengemukakan di Desa Sukaresik pada tahun 2008 ditemukan 6 kasus malaria (API mencapai 4,56‰) dan pada tahun 2011 berdasarkan laporan Puskesmas Cikembulan ditemukan 3 kasus malaria lokal (*indigenous*). Hasil pemeriksaan sediaan darah positif ditemukan *Plasmodium vivax* pada

darah penderita (SPR=0,26%). Jumlah penduduk berisiko pada tahun 2008 mencapai 3.124 jiwa dan hingga Juni 2011 meningkat menjadi 3.509 jiwa. Peningkatan kasus malaria atau adanya kasus-kasus baru malaria disebabkan oleh beberapa faktor antara lain perubahan lingkungan fisik, terutama curah hujan, suhu, dan perubahan pemanfaatan lahan, termasuk kerusakan lingkungan, kemiskinan, krisis ekonomi, dan perpindahan penduduk. ⁽³⁾

Kasus-kasus malaria baru yang terjadi pada umumnya adalah kasus lokal. Hal ini mengindikasikan masih adanya vektor di daerah tersebut. Informasi terkini mengenai bioekologi vektor sangat penting di tengah dinamika perubahan lingkungan yang terjadi saat ini. Memahami bioekologi vektor di suatu wilayah dapat diketahui dengan mempelajari lingkungan setempat, vektor, dan agennya. Pengetahuan dan pemahaman tentang bioekologi vektor sangat diperlukan bagi upaya pengendalian vektor yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* spp dan mempelajari bioekologi nyamuk *An sundaicus* mencakup karakteristik habitat perkembangbiakan, kepadatan nyamuk, pola aktivitas menggigit, dan longevidas nyamuk *An. sundaicus*.

BAHAN DAN METODA

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Sukaresik Kecamatan Sidamulih Kabupaten Ciamis (07°40'47,63"S; 108°35'16,37"E) pada bulan September-November tahun 2011. Desa Sukaresik memiliki luas wilayah 911.414 hektar terbagi ke dalam empat Dusun, yaitu Dusun Cipari, Dusun Ciheras, Dusun Ciokong, dan Dusun Sukajadi. Desa Sukaresik adalah desa paling selatan dari Kecamatan Sidamulih. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Sidamulih dan Desa Cikalong, sebelah Timur berbatasan dengan Desa Cikembulan, sebelah Barat dengan Desa Cibenda (Kecamatan Parigi), dan sebelah Selatan berbatasan langsung dengan Samudera Indonesia.

Ragam tataguna lahan di Desa Sukaresik meliputi sawah tadah hujan (282.220 ha), permukiman (164.140 ha), ladang (417.227 ha), empang (9.500 ha) dan pertambakan produktif maupun lahan bekas pertambakan di sepanjang pesisir pantai. Di sebelah timur desa terdapat muara sungai yang mempertemukan air sungai dan perairan laut Samudera Indonesia.

Pemetaan Tempat Perkembangbiakan *Anopheles* spp

Pemetaan dilakukan untuk mengetahui sebaran dan karakteristik habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* spp di Desa Sukaresik. Penentuan titik ordinat dan koordinat dilakukan dengan menggunakan alat *Global Positioning System* (GPS). Karakteristik habitat yang diamati adalah lingkungan biotik dan abiotik habitat perkembangbiakan larva. Lingkungan biotik yang diamati adalah keberadaan predator, hewan ternak, dan vegetasi. Sementara itu, indikator lingkungan abiotik yang diukur adalah pH, salinitas, ketinggian, kedalaman, dan tipe habitat.

Penangkapan nyamuk dewasa

Penangkapan nyamuk *Anopheles* spp dilakukan pada pukul 18.00-06.00. Penangkapan dilakukan sebanyak sepuluh kali (dua kali dalam satu minggu) pada bulan Oktober-November 2011. Tujuan dari penangkapan ini adalah untuk mengukur kepadatan nyamuk (*Man Biting Rate* dan *Man-Hour Density*), menentukan proporsi parus, serta menghitung umur populasi nyamuk. Metode penangkapan nyamuk dengan cara umpan orang (*human-bait collection*) di dalam rumah dan luar rumah dengan metode WHO. ⁽⁴⁾ Nyamuk *Anopheles* spp yang hinggap ditangkap dengan menggunakan aspirator. Lama waktu penangkapan nyamuk pada setiap jamnya adalah 40 menit. Penangkapan dilakukan di tiga rumah oleh 6 orang kolektor. Rumah tempat penangkapan dipilih berdasarkan kedekatannya dengan habitat perkembangbiakan nyamuk dan adanya kandang ternak. Identifikasi nyamuk yang tertangkap menggunakan panduan identifikasi O'Connor dan Soepanto. ⁽⁵⁾

Pembedahan ovarium nyamuk *An. sundaicus* betina

Pembedahan dilakukan untuk mengetahui kondisi parus atau nuliparus nyamuk, sehingga diperoleh proporsi parus nyamuk *An. sundaicus*. Pembedahan ovarium mengacu pada metode WHO. ⁽⁴⁾ Nyamuk yang *unfed* dibunuh dengan kloroform lalu diletakkan di atas kaca benda. Pada bagian ujung abdomen ditetaskan garam fisiologis. Bagian dada ditusuk dengan jarum bedah dan jarum lain menusuk segmen ke-VI dan VII. Jarum pada abdomen digeser secara perlahan ke arah anus hingga segmen abdomen dan isi perut tertarik ke luar. Isi perut dari masing-masing ovary dipisahkan. Ovary yang diletakkan pada kaca benda diberi akuades untuk melihat tracheolus skein. Dengan demikian dapat diamati kondisi parus dan nuliparus ovary. Proporsi parus adalah prosentasi perbandingan nyamuk betina parus dengan

jumlah total nyamuk betina yang dibedah baik parus dan nuliparus.

Perhitungan Kepadatan Nyamuk

Kepadatan nyamuk (jumlah nyamuk per jam dan jumlah nyamuk yang menggigit per orang per malam) menggunakan persamaan berdasarkan WHO ⁽⁴⁾ berikut:

$$\text{MHD} = \frac{\text{Jumlah nyamuk tertangkap}}{\text{Jumlah penangkap} \times \text{Jumlah jam penangkap}}$$

$$\text{MBR} = \frac{\text{Jumlah nyamuk yang ditangkap dari seluruh biotipe yang sama}}{\text{Jumlah penangkap} \times \text{Jumlah penangkapan (hari)}}$$

Longevitas Nyamuk *An. sundaicus*

Longevitas nyamuk ditentukan berdasarkan proporsi parus yang diketahui melalui pembedahan ovarium nyamuk *An. sundaicus* betina. Dengan mengetahui proporsi parus, maka peluang hidup nyamuk harian dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan Davidson dalam Gilles dan Warrel: ⁽⁶⁾

$$p = \sqrt[A]{B}$$

p = peluang hidup nyamuk setiap hari,
A = umur fisiologis nyamuk (dalam hari), dan
B = proporsi parus dari sejumlah nyamuk yang dibedah.

Berdasarkan nilai peluang hidup nyamuk harian (p) tersebut, selanjutnya umur populasi nyamuk dihitung dengan persamaan Davidson dalam Gilles dan Warrel sebagai berikut: ⁽⁶⁾

$$\text{Perkiraan Umur Populasi Nyamuk} = \frac{1}{-\log e^p}$$

p = peluang hidup harian;
log e = ln e (bilangan logaritma natural)

HASIL

Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Anopheles* spp

Tempat perkembangbiakan nyamuk dengan positif larva *Anopheles* instar I-III ditemukan di enam lokasi, dengan karakteristik habitat berupa kolam-kolam bekas tambak, sawah tadah hujan, dan parit yang tergenang. Ketinggian rata-rata habitat antara 34-46 meter di atas permukaan laut (dpl). Hasil pengukuran salinitas air berkisar antara 0-0,1 permil dengan pH 7 dan suhu air 28-33°C serta kedalaman/tinggi muka air 50-200 cm.

Tanaman yang banyak ditemukan di tempat-tempat perkembangbiakan di lokasi studi antara lain tanaman air seperti rumput air, lumut air, pohon bakau, serta tanaman padi pada tipe habitat persawahan. Sementara itu, jenis hewan predator yang ditemukan diantaranya ikan, kumbang air, larva capung, dan larva udang. Di sekitar tempat perkembangbiakan juga ditemukan sapi sebagai hewan ternak penduduk.

Fauna Nyamuk *Anopheles* spp

Spesies nyamuk *Anopheles* yang ditemukan di Desa Sukaresik cukup beragam, yaitu *An. sundaicus*, *An. vagus*, *An. indefinitus*, *An. barbirostris*, dan *An. subpictus* (Tabel 1). Jumlah keseluruhan nyamuk yang tertangkap pada penangkapan dengan umpan orang mencapai 1457 ekor. Jumlah nyamuk yang tertangkap di luar rumah (1027 ekor) hampir 2,5 kali lebih banyak dibandingkan di dalam rumah (430 ekor).

Nyamuk *An. sundaicus* merupakan jenis nyamuk dengan kelimpahan tertinggi (98,15%) di antara enam jenis nyamuk *Anopheles* yang tertangkap selama penelitian. Sementara, kelimpahan tiga spesies nyamuk lain yaitu *An. indefinitus*, *An. barbirostris*, dan *An. vagus* tidak lebih dari 1%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penangkapan melalui umpan orang, nyamuk

An. sundaicus yang tertangkap di luar rumah sebanyak 1012 ekor, lebih dari dua kali lipat jumlah yang tertangkap di dalam rumah (418

ekor). Sebagian nyamuk *An. barbirostris*, *An. indefinitus*, dan *An. vagus* juga tertangkap di dalam rumah.



Gambar 1. Tempat berkembangbiakan *Anopheles* dan tempat penangkapan nyamuk malam hari (*Catching Stations*)

Tabel 1. Komposisi nyamuk *Anopheles* spp yang tertangkap pada penangkapan umpan orang di Desa Sukaresik Kecamatan Sidamulih Kabupaten Ciamis (September-November 2011)

Spesies	Total	Jumlah individu		Kelimpahan Nisbi (%)
		Umpan Orang		
		Dalam	Luar	
<i>An.sundaicus</i>	1430	418	1012	98,15
<i>An.vagus</i>	6	2	4	0,41
<i>An.indefinitus</i>	11	4	7	0,75
<i>An.barbirostris</i>	9	5	4	0,62
<i>An.subpictus</i>	1	1	0	0,07
TOTAL	1457	430	1027	100.00

Kepadatan Nyamuk *An.sundaicus* (Man-Biting Rate)

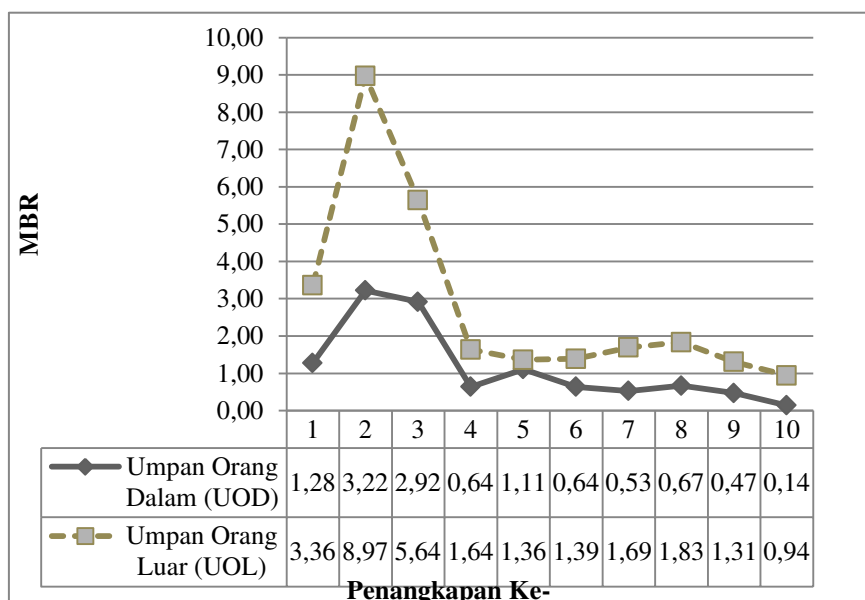
Dengan pertimbangan bahwa nyamuk *An. sundaicus* merupakan jenis nyamuk yang paling melimpah (98,15%) dan potensinya sebagai vektor malaria utama di lokasi penelitian dibandingkan dengan jenis lainnya, maka pada perhitungan kepadatan dan penentuan longevitas difokuskan terhadap spesies nyamuk tersebut.

Kelembaban relatif di lokasi penelitian saat penangkapan nyamuk berlangsung berkisar antara 70-88% dan suhu rata-rata 24,5-29,8°C. Kepadatan nyamuk *An. sundaicus* dari waktu ke waktu mengalami fluktuasi dan cenderung menurun (Gambar 2). Indeks jumlah *An. sundaicus* yang menggigit per orang per malam (MBR) di dalam rumah berkisar antara 0,14-3,22 ekor/orang dengan kepadatan tertinggi terjadi pada saat penangkapan kedua. Sementara, pada penangkapan umpan orang luar diperoleh kepadatan nyamuk *An. sundaicus* yang menggigit mencapai yang tertinggi yaitu sebesar 8,97 ekor/orang. Kondisi ini juga

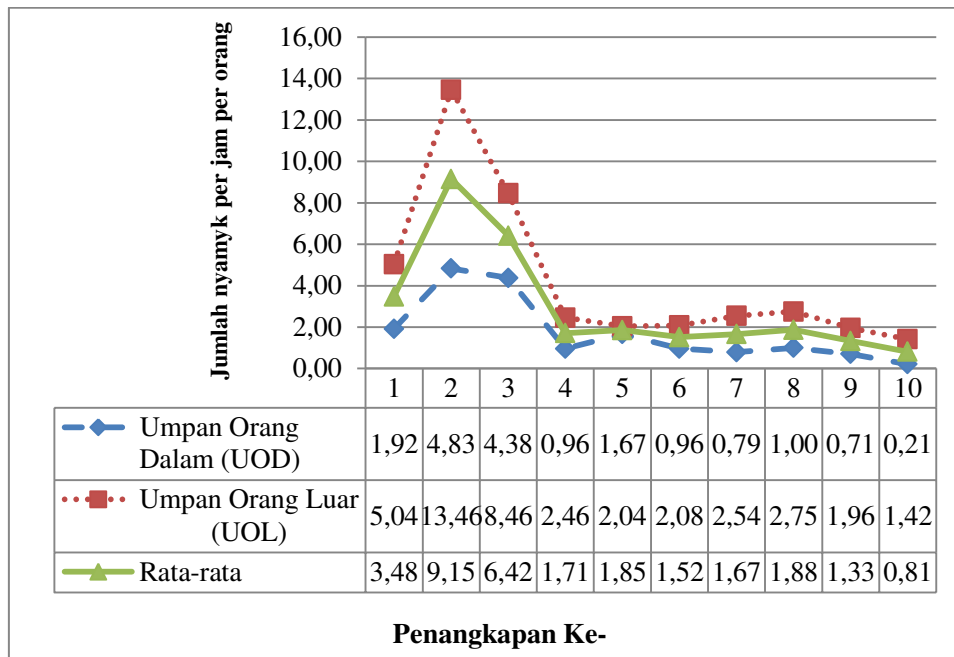
terjadi pada penangkapan malam kedua. Berikutnya, pada penangkapan malam keempat kepadatannya turun drastis mencapai 1,64 ekor/orang dan kepadatannya terus berkurang hingga penangkapan pada malam terakhir.

Kepadatan nyamuk per orang per jam (Man Hour Density)

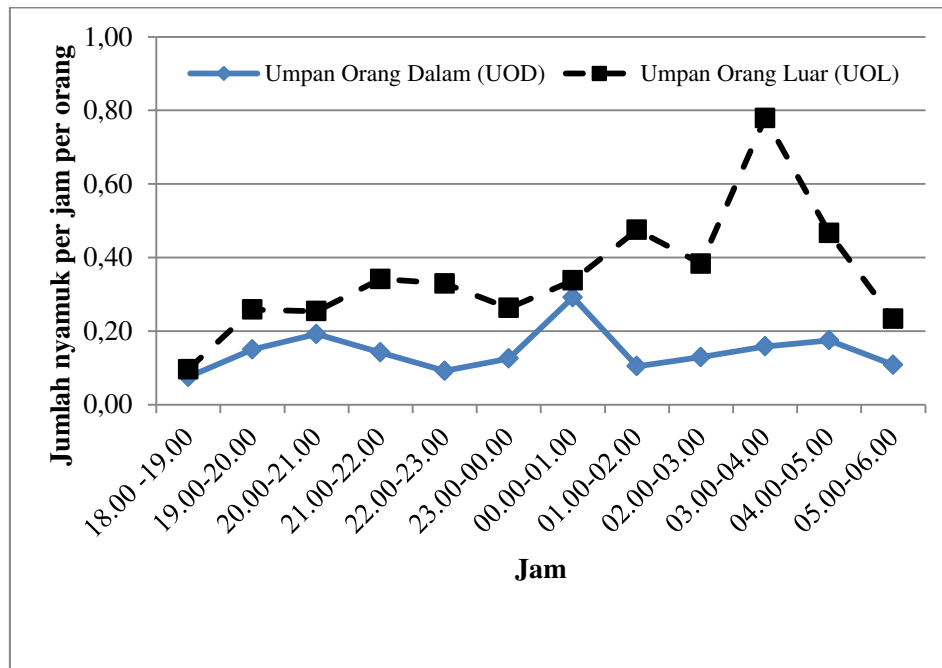
Besarnya kepadatan nyamuk per jam per orang akan meningkatkan frekuensi kontak antara vektor dan manusia. Fluktuasi kepadatan nyamuk *An. sundaicus* tampak sangat jelas terlihat pada setiap kali penangkapan (Gambar 3). Berdasarkan hasil penangkapan, rata-rata kepadatan per jam berkisar antara 0,01-2,98 ekor. Kepadatan rata-rata tertinggi terjadi pada saat penangkapan kedua, yaitu mencapai rata-rata 9,15 ekor/orang/jam. Pada saat malam penangkapan kedua jumlah nyamuk per orang per jam yang menggigit di luar rumah merupakan yang tertinggi di antara sepuluh malam penangkapan (13,5 ekor/orang/jam). Kepadatannya berangsur-angsur mulai menurun sejak malam penangkapan kelima.



Gambar 2. Kepadatan nyamuk *An. sundaicus* di dalam dan luar rumah pada sepuluh kali penangkapan



Gambar 3. Jumlah nyamuk *An. sudaicus* yang menggigit per orang per jam pada sepuluh kali penangkapan



Gambar 4. Aktivitas menggigit *An. sudaicus* di dalam dan luar rumah

Aktivitas Menggigit *An.sudaicus*

Pola kontak antara nyamuk dengan manusia setiap malam ditunjukkan dengan

jumlah nyamuk yang hinggap per orang per jam. Nyamuk *An. sudaicus* sebagai nyamuk yang terbanyak ditemukan menunjukkan pola

aktivitas yang meningkat sejak pukul 18.00 sore. Puncak aktivitas menggigit di luar rumah terjadi pada pukul 03.00-04.00 dini hari. Sementara, puncak aktivitas menggigit di dalam rumah terjadi pada pukul 00.00-01.00 (Gambar 4).

Longevitas nyamuk *An. sundaicus*

Jumlah *An. sundaicus* yang dibedah sebanyak 547 ekor (37,54%) dari total nyamuk *An. sundaicus* yang tertangkap, masing-masing 184 ekor (44%) dari hasil penangkapan di dalam rumah dan 363 ekor (35,86%) dari penangkapan di luar rumah. Hasil pembedahan ovarium terhadap nyamuk betina yang tertangkap diperoleh nilai proporsi parus nyamuk di dalam rumah sebesar 0,72 dan proporsi parus nyamuk di luar rumah sebesar 0,63. Dengan demikian, proporsi parus rata-rata nyamuk betina yang tertangkap melalui umpan orang sebesar 0,66.

Besaran peluang hidup nyamuk harian nyamuk dihitung dengan memasukan nilai dua parameter penting yaitu nilai proporsi parus nyamuk dan lama siklus sporogoni parasit ke dalam persamaan Davidson dalam Gilles-Warrel.⁽⁶⁾ Proporsi parus *An. sundaicus* yang tertangkap di dalam rumah sebesar 0,72, maka diperkirakan besarnya peluang hidup harian rata-rata sebesar 0,85. Sementara itu, *An. sundaicus* yang tertangkap di luar rumah dengan proporsi parus 0,63 memiliki peluang hidup harian sebesar 0,80. Dengan proporsi parus rata-rata nyamuk *An. sundaicus* sebesar 66% dengan lama siklus gonotrofik dua hari, maka peluang hidup harian nyamuk *An. sundaicus* di lokasi studi sebesar 0,814. Sementara, jika lama siklus gonotrofik 3 hari, maka peluang hidup harian nyamuk *An. sundaicus* sebesar 0,871. Umur relatif populasi nyamuk (*longevity*) dihitung dengan menggunakan persamaan Davidson dalam Gilles-Warrel.⁽⁶⁾ Hasil perhitungan menunjukkan umur relatif populasi nyamuk

An. sundaicus yang tertangkap mencapai berkisar antara 4,84-7,27 hari (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai peluang hidup harian nyamuk dan perkiraan umur relatif populasi nyamuk *An. sundaicus* di Desa Sukaresik Kecamatan Sidamulih Kabupaten Ciamis pada September-November 2011

Parameter	Nilai	
Parus	362 ekor	
Proporsi Parus	0,662	
Lama Siklus Gonotrofik [‡]	2 hari	3 hari
Peluang Hidup harian (p)	0,814	0,871
- Log e ^p	0,206	0,138
Perkiraan Umur Nyamuk	4,854 hari	7,246 hari

[‡] jumlah hari yang diperlukan nyamuk dari mulai menghisap darah hingga bertelur, merujuk kepada Boewono, dkk.⁽²¹⁾

PEMBAHASAN

Faktor lingkungan memiliki peranan yang penting dalam terjadinya kasus malaria di suatu daerah. Pertumbuhan dan perkembangan vektor malaria salah satunya didukung oleh lingkungan, baik lingkungan biotik dan abiotik, yang cocok. Penularan malaria seringkali terjadi pada daerah dengan ketinggian tidak lebih dari 500 meter dpl.⁽⁷⁾ Perairan dangkal mampu menyediakan unsur hara dan oksigen yang cukup bagi perkembangan larva.⁽⁸⁾ Pertumbuhan telur dan larva berlangsung pada suhu optimum antara 28-36°C, larva nyamuk dapat bertahan pada suhu air hingga 43°C.⁽⁹⁾ Salinitas optimum untuk perkembangbiakan *An.sundaicus* 12-18‰,⁽¹⁰⁾ 15-20‰.¹¹ pH air berkisar antara 6,5-9 sangat kondusif bagi hewan air untuk berkembang termasuk larva *Anopheles*.⁽¹²⁾

Letak Desa Sukaresik yang berbatasan langsung dengan Samudera

Indonesia di bagian Selatan dan didominasi dengan persawahan tadah hujan, bekas pertambakan, empang, kolam, dan muara sungai, dengan adanya gulma air merupakan kondisi yang cocok sebagai tempat berkembangbiakan beberapa spesies nyamuk seperti *An. sundaicus*, *An. vagus*, dan *An. barbirostris*. Lahan yang dikelola manusia seperti persawahan berpotensi menjadi tempat berkembangbiakan berbagai jenis nyamuk yang berperan sebagai vektor. ⁽¹³⁾

Selain faktor lingkungan, kepadatan nyamuk menjadi salah satu faktor lain yang menentukan penularan malaria dari nyamuk ke manusia. Populasi vektor yang melimpah di alam akan memperbesar peluang terjadinya kontak antara manusia dengan vektor, sehingga risiko terjadinya penularan malaria pun meningkat. Kelimpahan nyamuk *An. sundaicus* di Desa Sukaresik yang relatif tinggi dibandingkan dengan jenis nyamuk lainnya, berpotensi menjadikannya sebagai vektor malaria utama di daerah tersebut. Kepadatan *An. sundaicus* terendah (MBR=0,01 dan MHD=0,01) mengindikasikan masih adanya potensi terjadinya penularan malaria di Desa Sukaresik. Studi mengemukakan bahwa dengan minimal kepadatan MHD 0,0025 ekor/orang/jam dan kepadatan MBR 0,025 ekor/orang/malam, penularan malaria masih dapat terjadi di suatu wilayah. ⁽⁶⁾

Jika memperhatikan perilaku menggigit nyamuk *An. sundaicus* yang ditemukan di lokasi penelitian, nyamuk *An. sundaicus* di Desa Sukaresik cenderung bersifat eksofagik, hal ini dibuktikan dengan banyaknya jumlah nyamuk yang menggigit di luar rumah dibandingkan di dalam rumah. Namun, sifat ini tidaklah mutlak, karena jika manusia sebagai hospes utama yang disukai, maka nyamuk tersebut akan berubah menjadi endofagik. ⁽¹⁴⁾ Nyamuk *Anopheles* spp memiliki aktivitas menggigit pada malam hari dan berfluktuasi. Puncak aktivitas terjadi pada jam-jam tertentu. Nyamuk *An.sundaicus* di Indonesia

pada umumnya aktif menggigit sepanjang malam dengan kepadatan tertinggi pada tengah malam dan menjelang pagi hari. ⁽¹¹⁾

Puncak aktivitas menggigit *An. sundaicus* pada penelitian ini terjadi pada rentang waktu 00.00-01.00 di dalam rumah dan 03.00-04.00 di luar rumah dini hari. Pola aktivitas ini serupa dengan yang terjadi di Kabupaten Pesisir Selatan yang memperlihatkan pola aktivitas *An. sundaicus* yang relatif sama. Puncak aktivitas *An. sundaicus* di dalam rumah terjadi pada pukul 22.00-01.00 dan pada pukul 03.00-05.00 terjadi di luar rumah. ⁽¹⁵⁾

Studi lain juga mengungkapkan aktivitas menghisap darah *An. sundaicus* lebih banyak di luar rumah dengan puncak kepadatan pukul 01.00-02.00, sedangkan di dalam rumah puncaknya pada pukul 00.00-01.00. ⁽¹⁶⁾

Hal ini dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban relatif masing-masing berkisar antara 24,5-29,8°C dan 70-88%, serta adanya hujan. Studi mengemukakan bahwa tingginya aktivitas nyamuk dipengaruhi oleh curah hujan, suhu, dan kelembaban udara. ^(17, 18)

Berdasarkan besarnya proporsi parus, peluang hidup nyamuk *An. sundaicus* berada pada kisaran 0,814-0,871. Angka ini tidak jauh berbeda dengan hasil analisis dari berbagai 17 hasil observasi terkait *An. sundaicus* di beberapa daerah dan diperoleh nilai median peluang hidup nyamuk *An. sundaicus* sebesar 0,859. ⁽¹⁹⁾ Dengan diketahuinya proporsi parus tersebut, maka dapat diketahui pula umur populasi nyamuk *An. sundaicus* di alam. Umur nyamuk sebagai salah satu faktor penentu *Anopheles* menjadi vektor malaria dan menentukan tinggi rendahnya kasus di suatu tempat. Semakin lama umur nyamuk, semakin besar peluang untuk menjadi vektor malaria di suatu wilayah, karena memungkinkan *Plasmodium* dapat tumbuh menjadi fase sporozoit infeksi. Seekor *Anopheles* betina di alam berpotensi menjadi vektor malaria, jika mampu bertahan hidup di alam sekurang-kurangnya 7-16 hari untuk mendukung perkembangan sporozoit. ^(15, 20) Umur

populasi nyamuk *An. sundaicus* di alam yang tertangkap berkisar antara 5-7 hari, kecil kemungkinan untuk menularkan *Plasmodium*. Namun, didukung dengan suhu berkisar 20-30°C yang merupakan suhu ideal perkembangan parasit *Plasmodium*,⁽¹⁵⁾ maka *An. sundaicus* di Desa Sukaresik masih berpotensi untuk menularkan *P. vivax* yang membutuhkan 7 hari untuk tumbuh menjadi sporozoit di dalam tubuh nyamuk. Meskipun rata-rata kepadatan menggigit *An. sundaicus* di Desa Sukaresik relatif rendah tetapi secara umur mampu menjadi vektor. Meskipun demikian, terdapat faktor-faktor lain yang juga menentukan kemampuan *An. sundaicus* sebagai vektor di alam.

KESIMPULAN

Karakteristik lingkungan Desa Sukaresik, Kecamatan Sidamulih, Kabupaten Ciamis merupakan habitat yang cocok bagi perkembangbiakan *Anopheles* spp. Tipe habitat didominasi oleh kolam bekas tambak dan persawahan tadah hujan yang terletak pada ketinggian 34-46 meter dpl dengan salinitas 0-0,1 permil, suhu air 28-33°C, pH 7, dan tinggi muka air 50-200 cm.

Jumlah nyamuk yang menggigit di dalam rumah dan luar rumah, masing-masing berkisar antara 0,01-1,16 ekor/orang/malam dan 0,01-2,81 ekor/orang/malam. Kepadatan nyamuk per jam berkisar antara 0,01-4,22 ekor/orang/jam dengan kepadatan tertinggi khususnya *An. sundaicus* pada pukul 03.00-04.00. Rata-rata enam puluh persen nyamuk *An. sundaicus* betina yang tertangkap pernah bertelur (parus) dengan peluang hidup harian sebesar 0,871 dan umur relatif populasi nyamuk mencapai 7 hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Badan Penelitian dan

Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Kepala Loka Litbang P2B2 Ciamis, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Ciamis, dan staf Puskesmas Cikembulan, serta tim peneliti dan tim lapangan yang telah membantu dan memberikan dukungan terhadap terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Badan Litbangkes. Laporan Hasil Riskesdas Provinsi Jawa Barat tahun 2007. Jakarta: Badan Litbangkes, Depkes RI, 2008.
2. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia 2010. Jakarta: Kemenkes RI, 2011.
3. Sub Direktorat Malaria. Keadaan malaria di Jawa-Bali tahun 1991-2003. Jakarta: Ditjen P2M & PLP, Depkes RI, 2004b.
4. WHO. Manual on Practical entomology in malaria, The WHO Division of malaria other parasitic diseases part II. Geneva: WHO, 1975.
5. O'Connor, Soepanto A. Kunci Bergambar untuk *Anopheles* Betina di Indonesia. Jakarta: Ditjen P2M & PLP, Depkes, 1979.
6. Gilles HM, Warel DA. Essential Malariology, 4th Edition. London: Arnold, 2002. h. 12-34.
7. Gunawan S. Epidemiologi malaria. Dalam: Hariyanto. Malaria: Epidemiologi, patogenesis, manifestasi klinis, dan penanganan. Jakarta: EGC, 2000.
8. Rao TR. The Anopheline of India. New Delhi: Indian Council of Medical Research Publication, 1981.
9. Epstein PR, Diaz HR, Elias S, Grabber G, Graham NE, Martens WJM, et al. Biological and physical signs of climate change: focused on mosquito-borne diseases. Bull.Amer.Meteorologic.Soc. 1998, 79:409-417.
10. Hiswani. Gambaran Penyakit dan Vektor Malaria di Indonesia. c2004. [disitasi pada 01 Mei 2012]. Tersedia dari: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3760/3/fkm-hiswani11.pdf>. txt
11. Sundararaman S, Soeroto RM, Siran M. Vector malaria in Mid Java. J.Malariol. 1957, 11:321-328.

12. Boyd CE. Water quality management for ponds fish culture. Amsterdam: Elsevier Scientific, 1990.
13. Vanwambeke SO, Lambin EF, Eichhorn MP, Flasse SP, Ralph E. Harbach RE, et al. Impact of land-use change on dengue and malaria in Northern Thailand. *EcoHealth*. 2007, 4: 37–51. DOI: 10.1007/s10393-007-0085-5.
14. Fox JP, Hall CRN, Elvecback L. *Epidemiology, Man and Diseases*. London: The Macmillan Ltd, 1989.
15. Ditjen P2PL. *Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*. Jakarta: Depkes RI, 2007.
16. Adrial A, Harminarti, Nora. Fluktuasi Padat Populasi *Anopheles subpictus* dan *Anopheles sundaicus* di Daerah Endemik Kenagarian Sungai Pinang Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan. Working Paper. 2005. Dalam: Ariati Y, Wigati, Andris H, dan Sukowati S. *Bioekologi Vektor Malaria Nyamuk Anopheles sundaicus* di Kecamatan Nongsa, Kota Batam, Tahun 2008. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. Maret 2011, 10(1). pp. 29-37.
17. Mardiana, Sukowati S, Wigati RA. Beberapa aspek perilaku nyamuk *Anopheles sundaicus* di Kecamatan Sumur Kabupaten Pandeglang. *J. Ekol.Kes*. 2007, 6(3):621-627.
18. Kiang R, Adimi F, Soika F, Nigro J, Singhasivanon P, et al. Meteorological, environmental remote sensing and neural network analysis of the epidemiology of malaria transmission in Thailand. *Geospatial Health*. 2006, 1:71-84.
19. Kiszewski A, Mellinger A, Spielman A, Melaney P, et al. Global Index Representing The Stability of Malaria Transmission. *Am. J. Trop. Med. Hyg*. 2004, 70(5). pp. 486–498.
20. Munif A. *Panduan pengamatan nyamuk vektor malaria*. Jakarta: Sagung Seto, 2010
21. Boewono D. T, Sustriayu N., Sularto T, et al. Penentuan vektor malaria di Kecamatan Teluk Dalam, Nias. Jakarta : Crup PT. Kalbe Farma, *Majalah Cermin Dunai Kedokteran* 1999 ; 118, hal. 9-14..